



⑬ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 26 460 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
F 16 C 33/10
F 16 C 9/02

⑲ Aktenzeichen: 198 26 460.7
⑳ Anmeldetag: 13. 6. 98
㉑ Offenlegungstag: 23. 12. 99

DE 198 26 460 A 1

⑦ Anmelder:
MAN B&W Diesel A/S, Kopenhagen/Koebenhavn,
DK
⑦A Vertreter:
Munk, L., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 86150 Augsburg

⑦B Erfinder:
Bau-Madsen, Niels Kristian, Hellerup, DK

⑤⑥ Entgegenhaltungen:

DE 1 95 37 192 C1
DE 1 70 811 B1
DE 38 12 245 A1
DE 35 19 686 A1
DE 27 11 983 A1
DE-OS 15 75 552
US 20 04 254
EP 07 73 376 A1
EP 07 67 315 A2

DE-Z.: ant "antriebstechnik" 18(1979) Nr. 12,
S. 636-642;

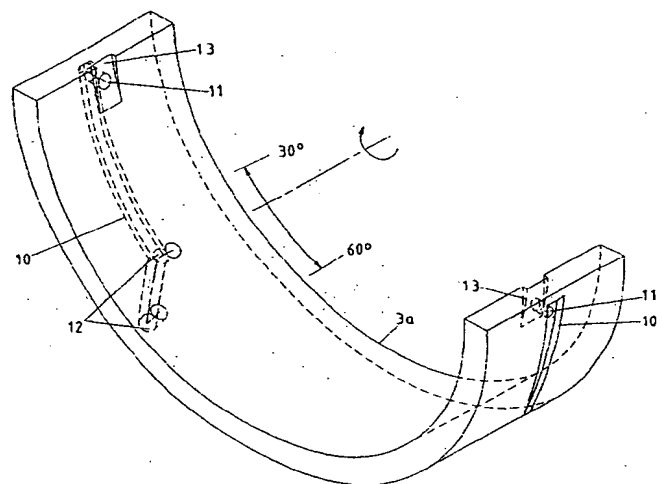
DE-Z.: Schmiertechnik, 9. Jg. Jan/Feb Nr. 1;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Lageranordnung

⑤⑦ Bei einer Lageranordnung für drehende Teile mit in Stärke und Richtung periodisch sich ändernder, äußeren Belastung, wie bei einem Kurbelwellenlager für einen Großdieselmotor, mit einer einen zugeordneten Lagerzapfen (4) aufnehmenden Lagerschale (3), deren Luaffläche mit der Lauffläche des Lagerzapfens (4) eine zum Tragbereich hin keilförmig sich verengenden Spalt (5) begrenzt, dessen Position mit der Last periodisch sich ändert, wobei die Winkelgeschwindigkeit des Spalts (5) etwa der Winkelgeschwindigkeit der äußeren Last entspricht, und der über lagerschalenseitige Schmierölzugänge (11, 13; 12) mit Schmieröl versorgbar ist, lassen sich dadurch sowohl eine kompakte Bauweise als auch eine hohe Lebensdauer erreichen, daß im Bereich einer gefährdeten Zone (Z), in der die Winkelgeschwindigkeit des Spalts (5) etwa der Hälfte der Winkelgeschwindigkeit des Lagerzapfens (4) entspricht, zumindest ein Schmierölzugang (12) vorgesehen ist, dessen Mündungsquerschnitt gegenüber einer Nut gleicher Breite vergleichsweise klein ist.



DE 198 26 460 A 1

Die Erfindung betrifft eine Lageranordnung für drehende Teile mit in Stärke und Richtung periodisch sich ändernder äußerer Belastung, insbesondere ein Kurbelwellenlager für Großdieselmotoren, mit einer einen zugeordneten Lagerzapfen aufnehmenden Lagerschale, deren Lauffläche mit der Lauffläche des Lagerzapfens einen zum Tragbereich hin keilförmig sich verengenden Spalt begrenzt, dessen Position mit der Last periodisch sich ändert, wobei die Winkelgeschwindigkeit des Spalts etwa der Winkelgeschwindigkeit der äußeren Last entspricht, und der über lagerschalenseitige Schmierölzugänge mit Schmieröl versorgbar ist.

Bei Anordnungen mit gleichbleibender Richtung des Lastvektors, also mit stationärem Spalt, wird vom rotierenden Lagerzapfen so viel Schmieröl in den Spalt hineintransportiert, dass ein tragfähiger Schmierfilm aufrecht erhalten wird. Bei Kurbelwellenlagern ergeben sich jedoch erfahrungsgemäß in bestimmten Umfangsbereichen Konstellationen, in denen die Durchflussgeschwindigkeit des Öls durch den Spalt bis auf Null absinkt. Dies ist dann der Fall, wenn die Winkelgeschwindigkeit des Lagerzapfens etwa doppelt so hoch ist, wie die Winkelgeschwindigkeit der äußeren Last. In diesem Fall fehlt es an einem Nachschub von Frischöl. Die Folge davon ist, dass sich der Lagerzapfen an die Lagerschale an nähert, wobei noch vorhandenes Öl seitlich ausgepresst wird. Da es sich dabei nicht um Frischöl handelt, sondern um noch vorhandenes Restöl, ist dieses Öl zudem stark erhitzt, so dass die Viskosität niedrig ist, was das seitliche Auspressen begünstigt. Es kann daher zu einer lokalen Überhitzung des Lagermaterials und damit zu einem schnellen Verschleiß kommen.

Um dem entgegenzuwirken, wurden früher im gefährdeten Umfangsbereich in axialer Richtung über die ganze Lagerbreite durchgehende, an eine Schmierölversorgung angeschlossene Schmiernuten vorgesehen. Diese sorgen zwar für Frischölaufuhr, unterbrechen jedoch die Lauffläche der Lagerschale auf der ganzen Breite und verursachen somit einen großen Verlust an Lagerfläche. Es ist daher eine vergleichsweise große Lagerbreite erforderlich, um zu akzeptablen Pressungen, d. h. zu einem akzeptablen hydrodynamischen Druck des Ölfilms, zu kommen. Dies führt aber zu einer vergleichsweise voluminösen Bauweise. Vielfach wird aber eine kompakte Bauweise gefordert. Dies gilt insbesondere für moderne Großdieselmotoren.

Hiervon ausgehend ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lageranordnung eingangs erwähnter Art mit einfachen und kostengünstigen Mitteln so zu verbessern, dass nicht nur eine kompakte Bauweise, sondern auch eine lange Lebensdauer erreichbar sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass im Bereich einer gefährdeten Zone, in der die Winkelgeschwindigkeit des Spalts etwa der Hälfte der Winkelgeschwindigkeit des Lagerzapfens entspricht, zumindest ein Schmierölzugang vorgesehen ist, dessen Mündungsquerschnitt gegenüber einer Nut gleicher Breite vergleichsweise klein ist.

Mit diesen Maßnahmen werden die eingangs geschilderten Probleme beseitigt. Über den der gefährdeten Zone zugeordneten Schmierölzugang kann dieser Zone ausreichend frisches Schmieröl zugeführt werden. In der Phase, in der der sich bewegende Lagerzapfen von dem genannten Ölzugang weit abgehoben ist, kann so viel frisches Schmieröl zugeführt werden, dass das gebrauchte, heiße Schmieröl zuverlässig weggespült wird und ein tragfähiger Schmierfilm erreicht wird. Jeder im Bereich der gefährdeten Zone vorgesehene Schmierölzugang beeinflusst zwar den hydrostatischen Druck, der sich aufbaut, wenn sich der Lagerzapfen

annähert. Da der Mündungsquerschnitt der genannten Schmierölzugänge aber vergleichsweise klein ist und die Lauffläche nicht vollständig unterbricht, ist dieser Einfluss vergleichsweise klein. Der sich aufbauende hydrodynamische Druck bleibt daher in einem akzeptablen Rahmen. Die erfindungsgemäßen Maßnahmen ermöglichen somit einen guten Kompromiss zwischen Öldruck und Schmierung.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den Unteransprüchen angegeben. So kann zweckmäßig jeder im Bereich der gefährdeten Zone vorgesehene Schmierölzugang einfach als Bohrung mit vergleichsweise kleinem Durchmesser ausgebildet sein. Dies ergibt nicht nur eine einfache Herstellbarkeit, sondern führt auch zu einem besonders kleinen Verlust an Lauffläche.

Eine weitere zweckmäßige Maßnahme kann darin bestehen, dass mehrere, im Bereich der gefährdeten Zone angeordnete Schmierölzugänge vorgesehen sind, die über wenigstens eine im Bereich der Rückseite der Lagerschale angeordnete Versorgungsausnehmung mit Schmieröl versorgbar sind. Die mehreren Schmierölzugänge lassen sich in vorteilhafter Weise so verteilen, dass auch eine gute Verteilung des zugeführten Frischöls erreichbar ist. Zusätzlich können vom inneren Bohrungsrand abgehende, kleine Verteilnuten vorgesehen sein, um die Verteilung noch zu verbessern. Vielfach kann auf diese Maßnahme jedoch verzichtet werden. Ebenso wäre es denkbar, jedem Schmierölzugang eine separate Versorgungsausnehmung zuzuordnen, um die Stabilität der Lagerschale zu verbessern.

Bei einem Kurbelwellenlager für Großdieselmotoren können die der gefährdeten Zone zugeordneten Schmierölzugänge zweckmäßig in einem von dem in Drehrichtung des Lagerzapfens vorderen Ende der unteren Lagerschalenhälfte 30° 60° entfernten Winkelbereich angeordnet sein. Hierdurch wird erreicht, dass die genannten Schmierölzugänge in einem Winkelbereich sich befinden, der dem Bereich, in dem der höchste Lagerdruck zu erwarten ist, nachgeordnet ist, was sich günstig auf die Einhaltung einer akzeptablen Höhe des sich ausbildenden, hydrodynamischen Drucks auswirkt.

Eine weitere vorteilhafte Maßnahme kann darin bestehen, dass zumindest im Bereich der gefährdeten Zone ein der Lagerschale seitlich benachbartes Schmierölreservoir vorgesehen ist. Da sich der Lagerzapfen bewegt, ergibt sich bei sich öffnendem Spalt eine Saugwirkung, die zum Ansaugen von frischem Schmieröl aus dem genannten Schmierölreservoir führt und damit die Schmierölversorgung in der gefährdeten Zone unterstützt.

Zweckmäßig können der gefährdeten Zone vor- und nachgeordnete Schmierölzugänge vorgesehen sein, die einen größeren Mündungsquerschnitt als die im Bereich der gefährdeten Zone angeordneten Schmierölzugänge aufweisen. Von den vor- und nachgeordneten Schmierölzugängen profitieren auch die benachbarten Bereiche der gefährdeten Zone, so dass die dieser zugeordneten Schmierölzugänge auf einen vergleichsweise engen Winkelbereich beschränkt sein können.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den restlichen Unteransprüchen angegeben und aus der nachstehenden Beispielsbeschreibung anhand der Zeichnung näher entnehmbar.

In der nachstehend beschriebenen Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein Kurbelwellenlager eines Großdieselmotors,

Fig. 2 ein Last- und Umlaufbahndiagramm des Lagerzapfens des Kurbelwellenlagers gemäß **Fig. 1** und

Fig. 3 eine schematische Ansicht der unteren Hälfte der Lagerschale des Kurbelwellenlagers gemäß **Fig. 1**.

Der grundsätzliche Aufbau und die Wirkungsweise von Großdieselmotoren, beispielsweise Zweitakt-Großdieselmotoren wie sie für Schiffsantriebe Verwendung finden, sind an sich bekannt und bedürfen daher im vorliegenden Zusammenhang keiner näheren Erläuterung mehr. Die Kurbelwelle eines derartigen Motors besitzt mehrere, miteinander fluchtende Lagerzapfen die jeweils in einem Hauptlager der der Fig. 1 zugrundeliegenden Art gelagert sind. Das in Fig. 1 dargestellte Hauptlager besteht aus einem zweiteiligen Lagergehäuse mit einem in das Maschinengestell integrierten Unterteil 1 und einem abnehmbaren Oberteil 2. Die beiden Teile des Lagergehäuses sind mit einander zu einer Bohrung sich ergänzenden Ausnehmungen versehen, in die jeweils eine zugeordnete Hälfte einer Lagerschale 3 eingesetzt ist. Diese wird vom jeweils zugeordneten Lagerzapfen 4 durchsetzt. Zum Einlegen des Lagerzapfens 4 ist das Oberteil 2 samt zugeordneter obere Hälfte der Lagerschale 3 abgenommen.

Der Außendurchmesser des Lagerzapfens 4 und der Innendurchmesser der Lagerschale 3 sind so aufeinander abgestimmt, dass sich das erforderliche Laufspiel ergibt. Dieses Spiel führt dazu, dass sich der Lagerzapfen 4 gegenüber der Lagerschale 3 in radialer Richtung bewegen kann. Unter der Wirkung der Last wird der Lagerzapfen 4 daher so verschoben, dass sich ein dem Tragbereich benachbarter, an den Enden keilförmig sich verjüngender Spalt 5 ergibt. Dieser Spalt ist in der Praxis vergleichsweise klein und in Fig. 1 lediglich zur Erzielung einer übersichtlichen Darstellung stark vergrößert gezeichnet.

Bei einem Motor hier vorliegender Art ändert sich die vom Lagerzapfen 4 auf das Lagergehäuse zu übertragende Last in an sich bekannter Weise periodisch und zwar sowohl hinsichtlich der Größe als auch hinsichtlich der Richtung. Die Kurve 6 in Fig. 2 zeigt die periodische Änderung der Last. Die von der periodisch in Größe und Richtung sich ändernden Last bewirkte, periodische Verschiebung des Lagerzapfens 4 ergibt sich aus der Kurve 7 der Fig. 2. Aus der Bewegung des in Fig. 1 durch einen Pfeil 8 angedeuteten Lastvektors und der Verschiebung des Lagerzapfens 4 ergibt sich auch eine hiervon abhängige Änderung der Position des Spalts 5. Dieser bewegt sich mit einer etwa der Winkelgeschwindigkeit des Lastvektors 8 entsprechenden Winkelgeschwindigkeit. Für die praktische Betrachtung können diese Werte gleichgesetzt werden.

Die Laufflächen von Lagerschale 3 und Lagerzapfen 4 werden mit Schmieröl geschmiert. Hierzu sind das Lagergehäuse 1, 2 und die Lagerschale 3 mit an eine in Fig. 1 angedeutete Versorgungsleitung 9 angeschlossenen Kanälen versehen, denen in den Zwischenraum zwischen Lagerschale 3 und Lagerzapfen 4 ausmündende Schmierölzugänge zugeordnet sind. Dementsprechend ist die der Fig. 3 zugrundeliegende, untere Halbschale 3a mit durch rückwärtige Nuten gebildeten, mit Schmieröl beaufschlagbaren Kanälen 10 versehen, von denen radiale Bohrungen 11, 12 abgehen, über welche das Schmieröl in den Zwischenraum zwischen Lagerschale 3 und Lagerzapfen 4 einbringbar ist.

Im Bereich der beiden teilfugenseitigen Enden der Halbschale 3a ist jeweils eine Bohrung 11 vorgesehen. Diese der Teilfuge benachbarten Bohrungen 11 münden jeweils innen in eine zugeordnete, nach innen offene, umfangsnutartige Tasche 13, die einen Schmierölzugang mit einem vergleichsweise großen Mündungsquerschnitt bildet. Die Taschen 13, deren Tiefe mit der Entfernung von der Teilfuge kontinuierlich abnimmt, so dass sich ein keilartiger Querschnitt ergibt, können sich im in Fig. 3 nicht dargestellten Oberteil der Lagerschale 3 nutförmig fortsetzen.

Das den Taschen 13 zugeführte Schmieröl wird durch den rotierenden Lagerzapfen 4 dem Spalt 5 zugeführt. Für die

Durchflußgeschwindigkeit U durch den Spalt ergibt sich, wenn die Winkelgeschwindigkeiten von Spalt 5 und Last, wie oben erwähnt, als gleich angenommen werden, folgende Beziehung:

$$U = (\omega_b + \omega_l)/2 - \omega_i$$

wobei

ω_b die Winkelgeschwindigkeit der Lagerschale 3,

ω_l die Winkelgeschwindigkeit des Lagerzapfens 4 und

ω_i die Winkelgeschwindigkeit des Lastvektors 8

bedeuten.

Von außen betrachtet, d. h. bei der stationären Lagerschale 3 zugeordnetem Koordinatensystem, ist $\omega_b = 0$. Wenn nun die Winkelgeschwindigkeit des Lagerzapfens 4 doppelt so groß wird, wie die Winkelgeschwindigkeit der Last, welche, wie schon erwähnt der Winkelgeschwindigkeit des Spalts 5 entspricht, wird $U = 0$.

Dasselbe gilt vom Spalt 5 aus gesehen, also bei dem Spalt 5 zugeordneten Koordinatensystem. Dabei ist $\omega_l = 0$, und $\omega_b = \omega_i$, womit die Durchflußgeschwindigkeit U ebenfalls gegen Null geht.

Bedingungen dieser Art liegen in der in Fig. 2 mit Z bezeichneten, gefährdeten Zone vor. Ohne geeignete Abhilfemaßnahmen kommt es dabei, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, zu einer starken Annäherung der Laufflächen von Lagerzapfen 4 und Lagerschale 3, da in Folge fehlender Frischölfuhr und seitlichen Wegpressens des noch vorhandenen Altöls, das erhitzt ist und daher eine vergleichsweise niedrige Viskosität besitzt, die Dicke des Schmierölfilms sehr gering wird.

Um eine derartige und damit überhöhte Temperaturen und Verschleiß im Bereich der Zone Z zu vermeiden, wird im Bereich der Zone Z frisches Schmieröl zugeführt. Zur Bildung der entsprechenden Schmierölzugänge sind die oben bereits erwähnten Bohrungen 12 vorgesehen. Diese befinden sich in einem Winkelbereich zwischen 30°-60° bezogen auf das in Drehrichtung des Lagerzapfens vordere, hier links gezeichnete Ende der Halbschale 3a. Dieser Winkelbereich gehört bei einem Kurbelwellenlager hier vorliegender Art zur gefährdeten Zone Z und ist dem Bereich, in dem der höchste Lagerdruck zu erwarten ist, nachgeordnet. Die Funktion der Bohrungen 12 wird nachstehend noch näher erläutert.

Über diese Bohrungen 12 wird in einer nicht der Zone Z zugeordneten Phase des Bewegungszyklusses des Lagerzapfens 4, also wenn der Lagerzapfen 4 von dem die Bohrungen 12 enthaltenden Bereich der Lagerschale 3 entfernt ist, so viel frisches Schmieröl zugeführt, dass das benutzte, erhitzte Öl weggespült wird und dann, wenn sich der Lagerzapfen 4 annähert, also in den der Zone Z zugeordneten Abschnitt der Kurve 7 kommt, sich ein ausreichend tragfähiger Schmierfilm bilden kann.

Durch die Bohrungen 12 wird zwar die tragende Fläche der Halbschale 3a etwas verkleinert, was zwangsläufig zu einer Erhöhung des hydrostatischen Drucks führen muss. Der Durchmesser und damit der Mündungsquerschnitt der Bohrungen 12 ist jedoch gegenüber der Lagerbreite vergleichsweise klein, so dass der hierdurch bewirkte Verlust an tragender Fläche nur gering ist, jedenfalls viel geringer als bei in axialer Richtung übt die ganze Lagerbreite durchgehenden Nuten gleicher Breite. Der sich aufbauende hydrostatische Druck bleibt daher in einem akzeptierten Bereich. In diesem Zusammenhang ist es auch vorteilhaft, dass der die Bohrungen 12 enthaltende Bereich dem Bereich, in dem die höchste Last erwartet wird, nachgeordnet ist.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind im erwähnten Winkelbereich zwischen 30° und 60° zwei Bohrungen 12

vorgesehen. Selbstverständlich könnten auch weniger oder mehr Bohrungen 12 vorgesehen sein. Die beiden Bohrungen 12 sind hier in Umfangsrichtung und in axialer Richtung gegeneinander versetzt, um eine möglichst gute Verteilung des Schmieröls auf den gesamten zugeordneten Lagerbereich zu erreichen. Zur Verbesserung der Verteilung könnten zusätzlich noch vom inneren Rand der Bohrungen 12 abgehende, kleine Verteilnuten vorgesehen sein. In den meisten Fällen ist dies jedoch nicht notwendig und im dargestellten Beispiel daher auch nicht angedeutet.

Die Bohrungen 12 sind hier durch einen rückwärtigen Versorgungskanal 10 miteinander und mit der benachbarten, teilfugenseitigen Bohrung 11 verbunden. Der Kanal 10 benötigt daher einen vergleichsweise großen Querschnitt. Sofern hierunter die Stabilität der Halbschale 3a leiden sollte, könnte selbstverständlich jeder Bohrung 12 bzw. 11 ein eigener, kleinerer Versorgungskanal zugeordnet sein.

Der Lagerzapfen 4 kann auf Grund seiner radialen Bewegung eine gewisse Saugwirkung ausüben. Zweckmäßig ist daher im Bereich der Zone Z ein der Lagerschale 3 in axialer Richtung benachbartes, in Fig. 1 durch unterbrochene Linien angedeutetes Schmierölreservoir 14 vorgesehen. Aus diesem kann zusätzliches Frischöl angesaugt werden, wenn sich der Spalt 5 im Bereich der Zone Z öffnet, d. h. wenn der Lagerzapfen 4 im dargestellten Beispiel nach rechts oben bewegt wird.

Die den durch die Bohrungen 12 gebildeten, der Zone Z zugeordneten Schmierölzugängen vor- und nachgeordneten, durch die Bohrungen 11 mit jeweils zugeordneter Tasche 12 gebildeten Schmierölzugänge stellen eine zuverlässige Schmierung außerhalb der Zone Z sicher, wobei hier in Folge der Relativbewegung zwischen dem Lagerzapfen 4 und dem Spalt 5 dieser zuverlässig mit Schmieröl versorgt wird. Davon profitieren auch die Randbereiche der Zone Z, so dass der Winkelbereich mit den Bohrungen 12 vergleichsweise eng sein kann.

Patentansprüche

1. Lageranordnung für drehende Teile mit in Stärke und Richtung periodisch sich ändernder, äußerer Belastung, insbesondere Kurbelwellenlager für Großdieselmotoren, mit einer einen zugeordneten Lagerzapfen (4) aufnehmenden Lagerschale (3), deren Lauffläche mit der Lauffläche des Lagerzapfens (4) einen zum Tragbereich hin keilförmig sich verengenden Spalt (5) begrenzt, dessen Position mit der Last periodisch sich ändert, wobei die Winkelgeschwindigkeit des Spalts (5) etwa der Winkelgeschwindigkeit der äußeren Last entspricht, und der über lagerschalenseitige Schmierölzugänge (11, 13; 12) mit Schmieröl versorgbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich einer gefährdeten Zone (Z), in der die Winkelgeschwindigkeit des Spalts (5) etwa der Hälfte der Winkelgeschwindigkeit des Lagerzapfens (4) entspricht, zumindest ein Schmierölzugang (12) vorgesehen ist, dessen Mündungsquerschnitt gegenüber einer Nut gleicher Breite vergleichsweise klein ist.
2. Lageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder im Bereich der Zone (Z) vorgesehene Schmierölzugang (12) als Bohrung mit vergleichsweise kleinem Durchmesser ausgebildet ist.
3. Lageranordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass vom inneren Bohrungsrand abgehende, kleine Verteilnuten vorgesehen sind.
4. Lageranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere, im Bereich der gefährdeten Zone (Z) angeordnete

Schmierölzugänge (12) vorgesehen sind, die über wenigstens eine im Bereich der Rückseite der Lagerschale (3) angeordnete Versorgungsausnehmung (10) mit Schmieröl versorgbar sind.

5. Lageranordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Schmierölzugang (12) eine separate Versorgungsausnehmung zugeordnet ist.

6. Lageranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der gefährdeten Zone (Z) zugeordnete Schmierölzugang (12) in einem Winkelbereich angeordnet ist, der dem Bereich, in dem der höchste Lagerdruck auftritt, nachgeordnet ist.

7. Lageranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Kurbelwellenlager für Großdieselmotoren jeder der gefährdeten Zone (Z) zugeordnete Schmierölzugang (12) in einem von dem in Drehrichtung des Lagerzapfens (4) vorderen Ende der unteren Lagerschalenhälfte (3a) 30°-60° entfernten Winkelbereich angeordnet ist.

8. Lageranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest im Bereich der gefährdeten Zone (Z) ein der Lagerschale (3) in axialer Richtung benachbartes Schmierölreservoir (14) vorgesehen ist.

9. Lageranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass den der gefährdeten Zone (Z) zugeordneten Schmierölzugängen (12) vor- bzw. nachgeordnete Schmierölzugänge (11, 13) vorgesehen sind, die einen größeren Mündungsquerschnitt aufweisen als die der gefährdeten Zone (Z) zugeordneten Schmierölzugänge (12).

10. Lageranordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die außerhalb der gefährdeten Zone (Z) vorgesehenen Schmierölzugänge (11, 13) jeweils eine den Mündungsquerschnitt bildende, nutförmige Tasche aufweisen.

11. Lageranordnung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Kurbelwellenlager für Großdieselmotoren die außerhalb der gefährdeten Zone (Z) vorgesehenen Schmierölzugänge (11, 13) im Bereich der teilfugenseitigen Enden der unteren Lagerschalenhälfte (3a) vorgesehen sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

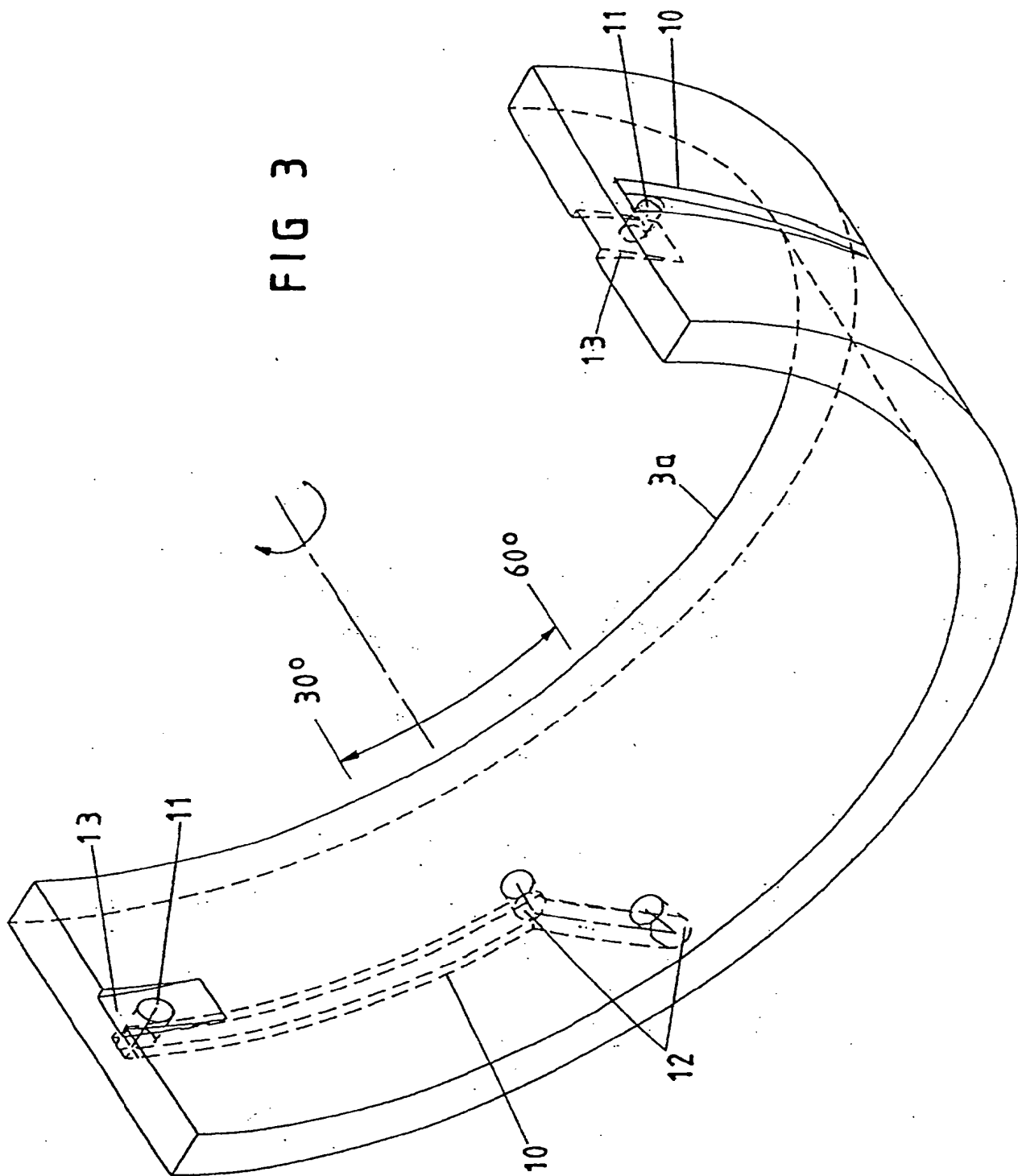


FIG 1

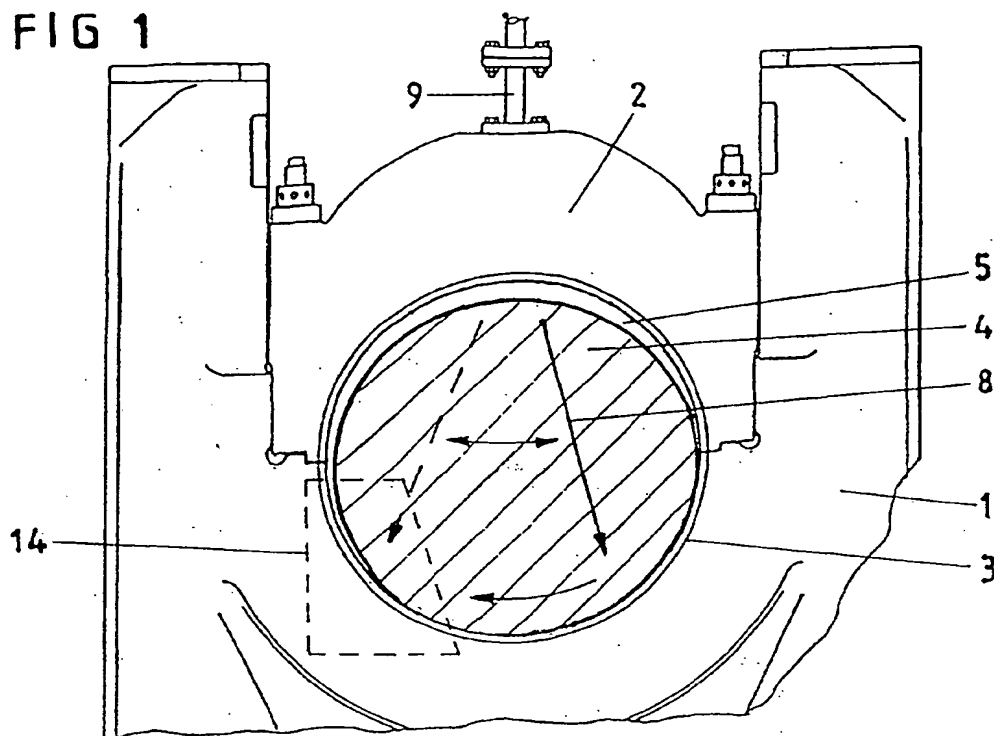


FIG 2

